

Nama : Firsta Fadhlila Putri

NIM : 2110101060

## Sifat Kimia

### 1. Sifat Mereduksi

Monosakarida dan beberapa disakarida mempunyai sifat dapat mereduksi, terutama dalam suasana basa. Sifat sebagai reduktor ini dapat digunakan untuk keperluan identifikasi karbohidrat maupun analisis kuantitatif. Sifat mereduksi ini disebabkan oleh adanya gugus aldehida atau keton bebas dalam molekul karbohidrat. Sifat ini tampak pada reaksi reduksi ion-ion logam misalnya ion  $\text{Cu}^{++}$  dan ion  $\text{Ag}^+$  yang terdapat pada pereaksi-pereaksi tertentu.

### 2. Pembentukan Furfural

Dalam larutan asam yang encer, walaupun dipanaskan, monosakarida umumnya stabil. Tetapi apabila dipanaskan dengan asam kuat yang pekat, monosakarida menghasilkan furfural atau derivatnya. Reaksi pembentukan furfural ini adalah reaksi dehidrasi atau pelepasan molekul air dari suatu senyawa. Pentosa-pentosa hampir secara kuantitatif semua terdehidrasi menjadi furfural. Dengan dehidrasi heksosa-heksosa menghasilkan hidroksimetilfurfural. Oleh karena furfural apabila direaksikan dengan  $\alpha$  naftol atau timol, reaksi ini dapat dijadikan reaksi pengenalan untuk karbohidrat.

### 3. Pembentukan Osazon

Karbohidrat yang mempunyai gugus aldehida atau keton bebas akan membentuk osazon bila dipanaskan bersama fenilhidrazin berlebih. Osazon yang terbentuk mempunyai bentuk kristal dan titik lebur yang khas bagi masing-masing karbohidrat. Hal ini sangat penting karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi karbohidrat dan merupakan salah satu cara untuk membedakan beberapa monosakarida, misalnya antara glukosa dan galaktosa yang terdapat dalam urine wanita yang sedang dalam masa menyusui.

### 4. Pembentukan Ester

Adanya gugus hidroksil pada karbohidrat memungkinkan terjadinya ester apabila direaksikan dengan asam. Monosakarida mempunyai beberapa gugus  $-\text{OH}$  dan dengan asam fosfat dapat menghasilkannya menghasilkan ester asam fosfat. Gugus hidroksil dari monosakarida bereaksi dengan asam fosfat membentuk ester.

### 5. Isomerisasi

Dalam larutan asam encer monosakarida dapat stabil, tidak demikian halnya apabila monosakarida dilarutkan dalam basa encer. Glukosa dalam larutan basa encer akan berubah sebagian menjadi fruktosa dan manosa. Ketiga monosakarida ini ada dalam keadaan keseimbangan. Demikian pula, apabila yang dilarutkan itu fruktosa atau manosa, keseimbangan antara ketiga monosakarida akan tercapai juga. Reaksi ini dikenal sebagai transformasi Lobry de Bruin van Eckenstein yang berlangsung melalui proses enolisasi.

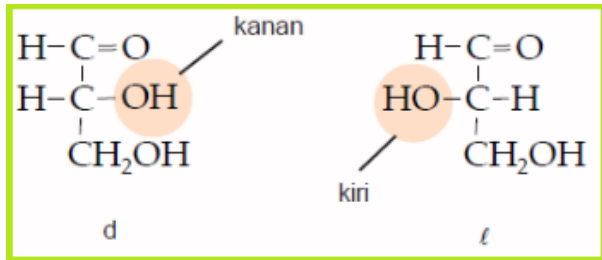
### 6. Pembentukan Glikosida.

Apabila glukosa direaksikan dengan metilalkohol, menghasilkan dua senyawa. Kedua senyawa ini dapat dipisahkan dan keduanya tidak memiliki sifat aldehida. Keadaan ini membuktikan bahwa yang menjadi pusat reaksi adalah gugus  $-\text{OH}$  yang terikat pada atom karbon nomor. Senyawa yang terbentuk adalah suatu asetal dan disebut secara umum glikosida. Ikatan yang terjadi antara gugus metil dengan monosakarida disebut ikatan glikosida dan gugus  $-\text{OH}$  yang bereaksi disebut gugus  $-\text{OH}$  glikosidik. Glikosida banyak terdapat dalam alam, yaitu pada tumbuhan. Bagian yang bukan karbohidrat dalam glikosida ini dapat berupa metilalkohol, gliserol atau lebih kompleks.

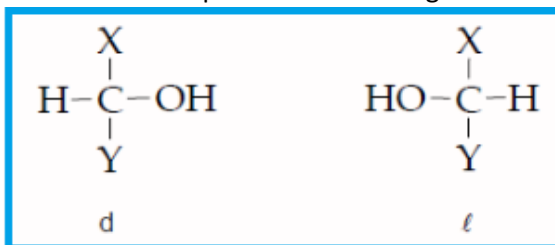
## Sifat Fisika

### 1. Rumus Fischer

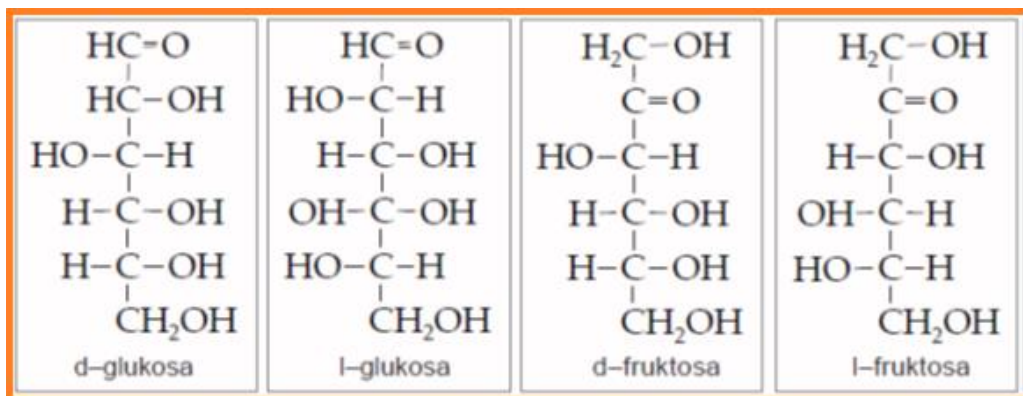
Dalam rumus Fischer digunakan istilah dekstro (*d*) dan levo (*l*). Biasanya huruf atau ditulis di depan nama gula sederhana. Bentuk *l* merupakan bayangan cermin dari bentuk *d*. Bila gugus hidroksil pada karbon nomor 2 (di tengah) dari sebuah molekul struktur linier gliseraldehida terletak di sebelah kanan, dinamakan *d* dan bila berada di sebelah kiri, dinamakan *l*. Perhatikan contoh berikut.



Secara umum dapat dituliskan sebagai :

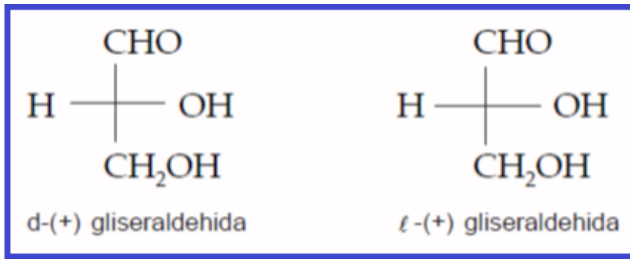


Contoh :



Meskipun terdapat bentuk *d* dan *l*, tetapi monosakarida-monosakarida yang terdapat di alam pada umumnya berbentuk *d*, dan jarang sekali dalam bentuk *l*, kecuali *l*-fruktosa yang terdapat dalam mukopolisakarida dan mukoprotein. Beberapa pentosa yang secara alam terdapat dalam bentuk *l* ialah *l*-arabinosa dan *l*-xilosa, yang terdapat pada urin penderita pentosuria.

Fischer menggunakan (*d*) untuk menyatakan konfigurasi (+) gliseraldehida, dengan gugus hidroksil di sebelah kanan; enantiomernya dengan gugus hidroksil di sebelah kiri, ditetapkan sebagai *l* (-) gliseraldehida. Karbon yang paling teroksidasi (CHO) ditetapkan di bagian atas.



2. Aktifitas Optik

Senyawa yang dapat menyebabkan terjadinya pemutaran cahaya terpolarisasi dikatakan mempunyai aktivitas optik. Senyawa yang memutar cahaya terpolarisasi ke kanan diberi tanda + atau *d* (dekstro), sedangkan yang memutar cahaya terpolarisasi ke kiri diberi tanda – atau *l* (levo).

3. Konfigurasi Molekul

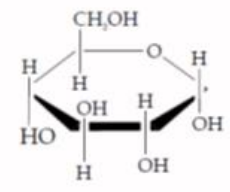
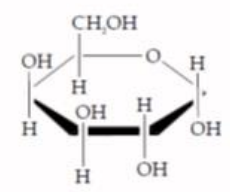
- a. D jika atom C asimetrik yang terjauh dari gugus fungsi mengikat gugus - OH di sebelah kanan.
- b. L jika atom C asimetrik yang terjauh dari gugus fungsi mengikat gugus - OH di sebelah kiri.

4. Rumus Haworth

Kimiawan karbohidrat Inggris WN. Howarth memperkenalkan cara proyeksi yang dikenal dengan proyeksi Howarth. Sudut valensi antara atom karbon bukan 180 tetapi 109,5 . Oleh karena itu, gugus aldehida pada karbon pertama menjadi sangat dekat dengan gugus hidroksil pada atom karbon nomor lima jika rantai dipuntir.

Pada proyeksi ini cincin digambarkan seolah-olah planar dan dipandang dari tepinya, dengan oksigen di kanan-atas. Substituen melekat pada cincin di atas atau di bawah bidang. Dalam mengonversi satu jenis rumus proyeksi menjadi proyeksi lain yang perlu diperhatikan bahwa gugus hidroksil di sebelah kanan pada proyeksi Fischer akan terletak di bawah pada proyeksi Howarth dan sebaliknya, gugus hidroksi di sebelah kiri pada proyeksi Fischer akan terletak di atas pada proyeksi Howarth.

Perhatikan cara penulisan Howarth untuk beberapa gula sederhana berikut ini:

Nama	Proyeksi Fischer	Proyeksi Howarth
d-glukosa	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $	
d-galaktosa	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $	
d-fruktosa	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{OH} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $	